



EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO SOLO DE MONOCULTIVOS E DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Carine Moreira Oliveira¹; Alexandre Ferreira do Nascimento²; Raphael Isernhagen Hydalgo³; Mircéia Mombach³; Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues⁴

¹ Aluna de Graduação em Zootecnia na UFMT/Campus Sinop, bolsista PIBITI/CNPq/Embrapa Agrossilvipastoril, carinemoreira.zoo@gmail.com

² Pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT; alexandre.nascimento@embrapa.com

³ Aluno de Mestrado em Engenharia Florestal na UFMT/Campus Sinop; rapha_hydalgo@hotmail.com

³ Aluna de Doutorado em Zootecnia na UFMT/Campus Cuiabá; mirceia@zootecnista.com.br

⁴ Pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

INTRODUÇÃO

O aumento dos gases de efeito estufa (GEEs) na atmosfera é apontado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007) como a principal causa das alterações na temperatura do planeta, sendo as emissões de natureza antrópica as mais importantes neste contexto (IPCC, 2007). Nesse sentido, há um crescente interesse em quantificar as fontes e sumidouros dos GEEs (FLESSA et al., 2002), consistindo estes estudos nos primeiros passos para a busca de alternativas para a produção de alimentos aliada a um menor impacto no clima (IPCC, 2007).

Embora o setor agropecuário seja considerado uma importante fonte emissora de GEEs, ele pode atuar também como mitigador desses gases, por meio da adoção de sistemas agrícolas que promovam a incorporação de C na biomassa vegetal e no solo, a melhor eficiência no uso de nutrientes e melhorias nos atributos do solo (SMITH et al., 2007). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar as emissões de GEEs do solo de monocultivos e da integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) da Amazônia Mato-grossense.

MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento avaliado está instalado no campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril em Sinop, denominado de iLPF corte. Os dados meteorológicos de precipitação pluvial, temperatura média diária do solo e do ar ao longo do período de avaliação, de agosto de 2015 a maio de 2016, são apresentados na Figura 1. Os tratamentos avaliados foram: (1) Plantio de eucalipto (*Eucalyptus urograndhis* clone H13) (2) Lavoura: soja no verão + milho safrinha consorciado com pasto (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu); (3) Pasto exclusivo de capim Marandu; e (4) Integração lavoura-pecuária-floresta: soja no verão + milho safrinha consorciado com pasto, plantio de eucalipto com renques triplos (270 plantas ha⁻¹), formando pastagem entre renques (30 m) no inverno para pastejo animal (iLPF).

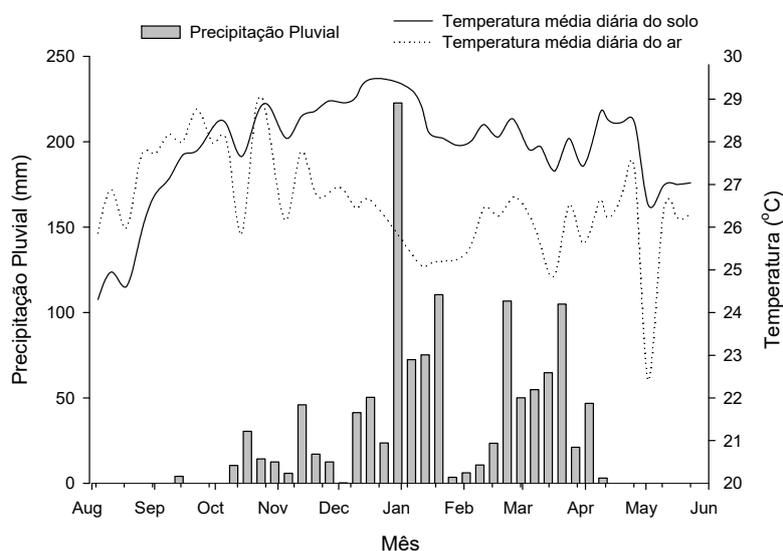


Figura 1. Precipitação pluvial, temperatura média diária do solo e do ar de agosto de 2015 a maio de 2016, período de condução das avaliações das emissões de GEEs.

As amostras de gases foram coletadas semanalmente durante dez meses, de agosto de 2015 a maio de 2016, no período da manhã, entre 8 e 11 h, com quatro amostras coletadas durante 60 min, i.e., com intervalos de 20 min entre coletas. A determinação das concentrações de CO₂, CH₄ e N₂O nas amostras foi realizada por meio do cromatógrafo gasoso.

Os resultados dos fluxos de CH₄ e N₂O foram convertidos para equivalente de carbono (C-equivalente), considerando 100 anos de potencial de aquecimento global conforme IPCC (2007), e somados aos dados de emissões de CO₂ ao longo dos dez meses de avaliação. Os dados foram apresentados em gráficos de C-equivalente (Mg ha⁻¹) acumulado ao longo e ao final dos meses de avaliação dos tratamentos. Os resultados foram comparados utilizando o erro padrão da média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As emissões de GEEs (CO₂, CH₄ e N₂O) acumuladas ao longo dos dez meses de avaliação mostraram que no início, de agosto a outubro, período de baixa ou nenhuma precipitação pluvial (Figura 1), todos os tratamentos emitiram as mesmas quantidades de gases do solo para a atmosfera (Figura 2). Com o início do período chuvoso, outubro, a pastagem e lavoura em monocultivos, juntamente com a iLPF, passaram a emitir uma maior quantidade de GEEs em comparação com o plantio de eucalipto (Figura 2).

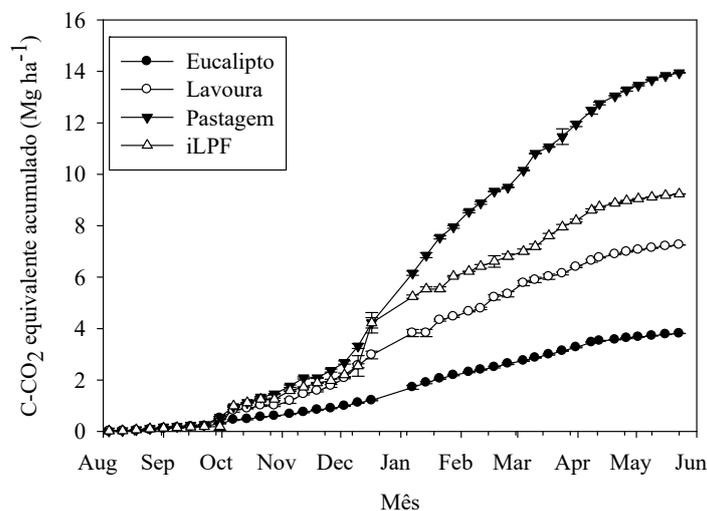


Figura 2. Emissões de gases de efeito estufa (C-CO₂ equivalente acumulado - Mg ha⁻¹) do plantio de eucalipto, lavoura, pastagem e iLPF ao longo dos 10 meses de avaliação.

De outubro a dezembro/janeiro, as emissões acumuladas de GEEs foram similares para os tratamentos com lavoura, pastagem e iLPF, contudo, a partir de dezembro/janeiro, período em que as chuvas foram mais frequentes (Figura 1), a pastagem passou a ser o tratamento que emitiu uma maior quantidade, seguido pela iLPF, lavoura e pelo plantio de eucalipto (Figura 2).

Ao final dos dez meses de avaliação, a pastagem foi o tratamento que mais emitiu GEEs, com cerca de 14 Mg ha⁻¹ de C- CO₂ equivalente, seguido pela iLPF (cerca de 9 Mg ha⁻¹) e lavoura (cerca de 7 Mg ha⁻¹), que emitiram a mesma quantidade se considerado o erro padrão da média, e por último o plantio de eucalipto (cerca de 4 Mg ha⁻¹) (Figura 3).

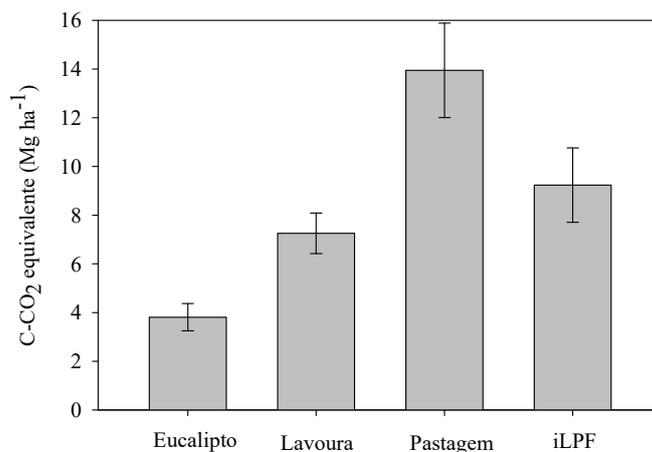


Figura 3. Emissões de gases de efeito estufa (C-CO₂ equivalente acumulado - Mg ha⁻¹) do plantio de eucalipto, lavoura, pastagem e iLPF ao final do período de avaliação.



Embora a pastagem apresente a maior emissão de GEEs do solo dos sistemas avaliados pelo presente estudo, esta ainda emitiu menos quando comparada a outros sistemas em monocultivo de pastagem na Alemanha e na Austrália, com valores de 26 e 20 Mg ha⁻¹ em equivalente de C durante um ano, respectivamente (FLESSA et al., 2002; GROVER et al., 2012). As emissões de CO₂, que mais contribuíram para os valores observados, podem ser afetadas pela presença de plantas crescendo dentro da câmara de coleta de gases, como na pastagem e na lavoura, o que implica em valores maiores do que os reais, porém, mesmo assim, as emissões foram menores que àquelas observadas por Grover et al. (2012) e Flessa et al. (2002). Além disso, apesar de a pastagem ter emitido uma maior quantidade de GEEs, as grâmíneas desses sistemas adicionam uma quantidade considerável de matéria orgânica ao solo. Dessa forma, os dados de emissões de GEEs não devem ser avaliados isoladamente, mas sim o balanço entre as emissões e as adições de C pelo sistema. Isso também se aplica a iLPF, a qual deve ser analisado contabilizando as entradas juntamente com as saídas dos gases. Portanto, trabalhos futuros devem avançar para identificar qual sistema agropecuário possui o melhor balanço entre o sequestro de C e as emissões dos GEEs.

CONCLUSÕES

A pastagem em monocultivo foi o sistema com as maiores emissões de GEEs do solo ao longo dos dez meses de avaliação, seguido pela iLPF, pela lavoura e pelo plantio de eucalipto.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de IC à primeira autora. À Rede Clima e ao CNPq pela bolsa DTI ao terceiro e quarto autores.

REFERÊNCIAS

FLESSA, H.; RUSER, R.; DÖRSCH, P.; KAMP, T.; JIMENEZ, M. A.; MUNCH, J. C.; BEESE, F. Integrated evaluation of greenhouse gas emissions (CO₂, CH₄, N₂O) from two farming systems in southern Germany. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 91, n. 1-3, p. 175–189, 2002.

GROVER, S. P. P.; LIVESLEY, S. J.; HUTLEY, L. B.; JAMALI, H.; FEST, B.; BERINGER, J.; BUTTERBACH-BAHL, K.; ARNDT, S. K. Land use change and the impact on greenhouse gas exchange in north Australian savanna soils. **Biogeosciences**, v. 9, n. 1, p. 423–437, 2012.

IPCC. **Fourth Assessment Report: climate change**. 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm>. Acesso em: 23 nov. 2015.

SMITH, P.; MARTINO, D.; CAI, Z.; GWARY, D.; JANZEN, H.; KUMAR, P.; MCCARL, B.; OGLE, S.; O'MARA, F.; RICE, C.; SCHOLLES, B.; SIROTENKO, O. Agriculture. In: METZ, B.; DAVIDSON, O. R.; BOSCH, P. R.; DAVE, R.; MEYER, L. A. (Eds.) **Climate Change 2007: mitigation of Climate Change**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2007. p. 497-540. Chapter 8. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.